

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A61B 17/56, A61F 2/46 // 2/28		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/21497
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	6. Mai 1999 (06.05.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH98/00430		(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 7. Oktober 1998 (07.10.98)		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.	
(30) Prioritätsdaten: 2485/97 27. Oktober 1997 (27.10.97) CH 1779/98 2. September 1998 (02.09.98) CH			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SULZER ORTHOPÄDIE AG [CH/CH]; Grabenstrasse 25, CH-6340 Baar (CH).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JAKOB, Roland, Peter [CH/CH]; 161, route du Lac, CH-1787 Môtier (CH). GAU- TIER, Emanuel [CH/CH]; 14, rue des Epouses, CH-1700 Fribourg (CH). SAAGER, Christoph [CH/CH]; Obere Schmiede, CH-3055 Frieswil (CH). MAINIL-VARLET, Pierre [CH/CH]; Wildstrasse 9, CH-3005 Bern (CH). ZECH, Manfred [CH/CH]; Hinterwuhstrasse 21, CH-8450 Andelfingen (CH). MÜLLER-GLAUSER, Werner [CH/CH]; Wannenstrasse 6, CH-8542 Wiesendangen (CH).			
(74) Anwalt: SULZER MANAGEMENT AG; KS/Patente/0007, Zürcherstrasse 14, CH-8401 Winterthur (CH).			
(54) Title: METHOD AND INSTRUMENTS FOR REPAIRING ENDOCHONDRAL AND OSTEOCHONDRAL DEFECTS			
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND INSTRUMENTE FÜR DIE REPARATUR VON ENDOCHONDRALEN UND OSTEOCHON- DRALEN DEFEKTEN			
(57) Abstract			
<p>Endochondral or osteochondral defects, especially joint cartilage defects are repaired by making cylindrical holes (21) in the area of the defect and implanting columns of tissue (2) with a vital cartilage layer (2') on one front surface, said columns of tissue (2) being taken for example from a less strained joint site. The chances of success of this type of repair are improved by increased precision. To this end, a guiding instrument for precisely guiding cutting or boring instruments is used for making the holes (21). Said guiding instrument can be positioned and fixed in the area of the defect. Consequently it is possible to achieve a high degree of precision in terms of the parallelity and the position of the holes (21). It is also possible to reconstruct an original cartilage surface very accurately by determining an original cartilage surface and then matching the axial length and the angle between the cartilage surface and the column axis of the column of tissue (2) to be implanted to this original surface. Gaps between the implanted tissue columns (2) and on the edges of the defect in the reconstructed cartilage surface are also filled using another implant from a layer of cartilage (50) grown in vitro.</p>			

Verfahren und Instrumente für die Reparatur von endochondralen und osteochondralen Defekten

10

Die Erfindung liegt im Gebiet der Medizinaltechnik und betrifft Verfahren und Instrumente nach den Oberbegriffen der entsprechenden Patentansprüche. Die Verfahren und Instrumente dienen zur Reparatur von endochondralen und osteochondralen Defekten, insbesondere von Defekten, die Gelenkknorpel oder

15 Gelenkknorpel und darunterliegendes Knochengewebe betreffen.

Defekte im Gelenkknorpel oder Defekte, die Gelenkknorpel und darunterliegendes Knochengewebe betreffen, werden gemäss dem Stand der Technik repariert, indem sie mit künstlichen, gegebenenfalls vitale Zellen enthaltenden

20 Materialien gefüllt werden, indem in vitro gezüchtetes Knorpelgewebe implantiert wird oder indem an intakten, vorteilhafterweise unbelasteten Stellen Knorpelgewebe entnommen und als Autotransplantat an der defekten Stelle implantiert wird. Insbesondere die Autotransplantate sind meistens Säulen mit einer äusseren Knorpel-Stirnseite und einer inneren Knochen-Stirnseite. Bei
25 grösseren Defekten wird üblicherweise eine Mehrzahl derartiger Säulen mosaikartig nebeneinander implantiert.

Es zeigt sich, dass der Erfolg der oben genannten Methoden zur Reparatur von Gelenkknorpel-Defekten durch Implantation von vitalem Gewebe in hohem Masse abhängig ist von der Präzision, mit der das Reparaturgewebe eingesetzt wird, und auch davon, welcher Behandlung das Gewebe bei der Entnahme und bei der Implantation ausgesetzt wird.

Die Erfindung stellt sich aus diesem Grunde die Aufgabe, bekannte Verfahren und Instrumentensätze zur Reparatur von Knorpel-Defekten oder von Defekten, die Knorpel und darunterliegendes Knochengewebe betreffen, insbesondere von Gelenkknorpeldefekten, durch Implantation oder Transplantation von vitalem Geweben in Säulenform im Sinne einer Erhöhung der Erfolgchancen zu verbessern. Die erfindungsgemässen Verfahren und Instrumente sollen es ermöglichen, die Präzision der Reparatur zu erhöhen bei einer gleichzeitig sehr schonenden Behandlung des manipulierten Gewebes. Die erfindungsgemässen Instrumente sollen trotzdem einfach herstellbar und insbesondere einfach handhabbar sein. Die erfindungsgemässen Verfahren und Vorrichtungen sollen insbesondere geeignet sein, um grössere Defekte mit einer Mosaikmethode zu reparieren, sie sollen selbstverständlich aber mindestens teilweise auch anwendbar sein für kleine Defekte, die mit nur einem Implantat zu reparieren sind.

Diese Aufgabe wird gelöst durch Verfahren und Instrumente, wie sie in den unabhängigen Patentansprüchen definiert sind. Die abhängigen Patentansprüche definieren weitere Ausführungsformen.

Es zeigt sich, dass zur Lösung der oben genannten, generellen Aufgabe Verbesserungsanstrengungen für vier Teilaspekte notwendig sind, wobei je nach Anwendungsfall einer der Verbesserungsaspekte die grösste Wirkung hat und die anderen Aspekte eine kleine Wirkung entwickeln oder ohne merkliche

- Die Knorpeloberfläche des reparierten Defektes wird lückenloser gestaltet und auch lückenloser an den nativen Knorpel angeschlossen. Die Lückenlosigkeit der Knorpeloberfläche wird realisiert mit einer Kombination von transplantierten oder implantierten Gewebesäulen mit in vitro
5 gezüchtetem Knorpelgewebe, mit dem Lücken zwischen den implantierten Gewebesäulen und gegebenenfalls auch Lücken zwischen den Gewebesäulen und dem nativen Knorpel ausgefüllt werden. Durch eine lückenlose Knorpeloberfläche wird ein Zusammenwachsen von Implantat und nativem Knorpel gefördert und werden Folgeschäden verhindert, die
10 dadurch entstehen können, dass Synovialflüssigkeit durch Lücken in der Knorpelschicht auf das darunterliegende Knochengewebe gelangt. Diese Massnahme ist ebenfalls bei grösseren Defekten, die mit einer Mehrzahl von Transplantatsäulen zu reparieren sind, wichtig, während für kleine Defekte der eingangs bereits erwähnte "Pressfit" ausreicht.
15
- Das zu implantierende Material wird sowohl beim Ernten als auch beim Implantieren schonend und insbesondere möglichst drucklos behandelt, sodass unkontrollierte Deformationen der Gewebesäulen-Transplantate und gegebenenfalls der in vitro gezüchteten Implantatsteile vermieden und
20 dadurch ebenfalls die Präzision der Reparatur verbessert wird.

Die implantierten Gewebesäulen sind für alle Fälle vorteilhafterweise an einer unbelasteten Stelle entnommene Autotransplantate, können aber auch aus einem Knochenersatzmaterial bestehen, auf dem in vitro vorgängig
25 Knorpelgewebe gezüchtet wurde. Auch derartige zu implantierende Säulen werden vorteilhafterweise während der Reparaturoperation aus entsprechend vorbereiteten Stücken durch Ausstanzen bzw. Ausbohren (Hohlbohrer) hergestellt.

Figur 5

und

- 5 Figur 6 schematische Darstellungen eines Knorpeldefektes (Figur 5) und einer Entnahmestelle (Figur 6) zur Erläuterung des Verbesserungsaspekts der Rekonstruktion der ursprünglichen Knorpeloberfläche durch entsprechende Anpassung des Winkels zwischen Knorpeloberfläche und Achse einer zu implantierenden Gewebesäule,

10

- Figur 7 eine beispielhafte Ausführungsform eines Instruments zum Entnehmen und Implantieren von Gewebesäulen mit einem vorbestimmten Winkel α zwischen Knorpeloberfläche und Säulenachse,

15

- Figur 8 eine Lehre gemäss Figur 2 ausgerüstet für die Implantation von Gewebesäulen in einer vorbestimmten Drehposition,

Figur 9

20 und

- Figur 10 schematische Darstellungen eines reparierten Knorpeldefektes als Draufsicht (Figur 9) und im Schnitt (Figur 10) zur Erläuterung des Verbesserungsaspektes der Lückenlosigkeit der reparierten Knorpeloberfläche,

25

- Figur 11 eine beispielhafte Ausführungsform eines Stanzwerkzeuges für die Herstellung eines Implantates aus in vitro gezüchtetem Knorpelgewebe für eine Reparatur gemäss Figuren 9 und 10,

transplantierten Säulen aus Knochengewebe, im Falle von in vitro gezüchteten Säulen aus einem Knochenersatzmaterial besteht.

- Um eine reparierte Knorpeloberfläche mit möglichst kleinen Lücken
5 beziehungsweise mit möglichst kleinen Bereichen von defektem Knorpelmaterial erreichen zu können, wird üblicherweise eine möglichst enge Anordnung der Säulen angestrebt. Aus diesem Grunde ist es wichtig, dass die Öffnungen für die zu implantierenden Säulen 2 möglichst genau parallel verlaufen. Mit einer hohen Präzision der Parallelität kann sichergestellt werden, dass die Öffnungen sehr
10 nahe beieinander erstellt werden können, ohne sich aber zu überschneiden, was die Implantation erschweren und zusätzliche Belastungen der implantierten Säulen erzeugen würde. Sollen, wie im Zusammenhang mit den Figuren 9 und 10 noch zu beschreiben sein wird, die Zwischenräume zwischen den Säulen 2 mit einem weiteren Implantat gefüllt werden, ist nicht nur eine hohe Präzision
15 bezüglich Parallelität der zu erstellenden Öffnungen sondern auch bezüglich der Positionierung der Öffnungen erforderlich.

- Figur 2 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform eines Führungsinstrumentes, mit dessen Hilfe im Bereich eines Knorpeldefektes eine Mehrzahl von
20 zylindrischen Öffnungen mit einer bedeutend höheren Präzision erstellbar ist, als dies nach Augenmass des Chirurgen, wie es bis anhin gemacht wird, möglich ist. Die dargestellte, beispielhafte Ausführungsform des Führungsinstrumentes eignet sich, um eine Reparatur zu realisieren, wie sie in der Figur 1 dargestellt ist. Es besteht im wesentlichen aus einer hohlzylindrischen Ringführung 10 und
25 mindestens zwei rohrförmigen Stanz- oder Bohrführungen 11 und 12, die alle als Draufsicht (wie die Draufsicht auf den reparierten Defekt links in Figur 1) dargestellt sind.

- Die Ringführung 10 wird den Defekt umgebend positioniert und beispielsweise
30 mit Hilfe von Kirschnerdraht, der durch die dafür bestimmten Bohrungen 13 oder

Defekt zu reparieren ist. Derartige Befestigungen sind aus der Gelenk-
Prothesen-Chirurgie bekannt. Sie sind sowohl für offene Chirurgie als auch für
Arthroskopie anwendbar.

- 5 Damit die Sicht des Chirurgen während der Erstellung der Öffnungen möglichst
wenig behindert ist, besteht mindestens die Ringführung 10 vorteilhafterweise
aus einem durchsichtigen Material oder weist entsprechende Fenster auf.

- Das in der Figur 2 dargestellte Führungsinstrument stellt eine beispielhafte
- 10 Ausführungsform eines derartigen Instrumentes dar. Generell weist ein
derartiges Führungsinstrument Mittel auf, mit denen es im Bereich eines zu
reparierenden Defektes fixierbar positionierbar ist, und weist Mittel auf zur
Führung von Stanz- oder Bohrinstrumenten an einer Mehrzahl von Positionen.
- 15 Ein erfindungsgemässer Instrumentensatz für die Reparatur von
Knorpeldefekten weist zusätzlich zu den Stanz- oder Bohrinstrumenten zur
Erstellung der Öffnungen für die Implantation der Gewebesäulen einen Satz von
verschiedenen, gegebenenfalls auf das zu behandelnde Gelenk und auf den zu
erwartenden Defekt abgestimmten, Führungsinstrumenten auf. Der die
- 20 Reparatur durchführende Chirurg wählt aus dem Satz der Führungsinstrumente
das geeignete aus, positioniert die Ringführung 10 auf dem Defekt und befestigt
sie. Dann steckt er eine Stanz- oder Bohrführung 11 oder 12 in die Ringführung
10 und benützt sie zur Führung des verwendeten Stanz- oder Bohrinstrumentes
zur Erstellung einer entsprechenden Öffnung. Für die Erstellung weiterer
- 25 Öffnungen wird die Stanz- oder Bohrführung ausgewechselt oder deren Position
geändert.

- Figur 3 zeigt einen Knorpeldefekt 20 an einer stark gewölbten Gelenkstelle im
Schnitt. Derart dimensionierte Defekte sind an Knie- und Hüftgelenken nicht
- 30 unüblich. Der Defekt 20 und drei im Bereich des Defektes beispielsweise mit

- Oberflächenschablone 24 positioniert. Diese Oberflächenschablone 24 ist diejenige Schablone aus einem Satz verschieden geformter Schablonen 24, die der vor der Erstellung der Öffnungen ausgewählten Lehre 23 zur Rekonstruktion der ursprünglichen Knorpeloberfläche 22 in ihrer Form (Wölbung) entspricht, und
- 5 sie weist ein Muster von Messöffnungen 26 auf, das dem Muster der erstellten Öffnungen 21 entspricht. Beispielsweise mit Positionierungsnocken 27, die in die Nuten 14 der Ringführung 10 passen, werden die Messöffnungen 26 der Oberflächenschablone 24 auf das Muster der Öffnungen 21 ausgerichtet.
- 10 Es ist auch vorstellbar, dass die Messschablone 24 direkt auch als Formlehre 23 verwendet wird. In diesem Falle ist es vorteilhaft, wenn sie aus einem durchsichtigen Material besteht.
- Der Messstab 25 hat einen auf die Messöffnungen 26 abgestimmten
- 15 Durchmesser und eine Messskala 28, die der Distanz zwischen der ursprünglichen Knorpeloberfläche 22 und der Messschablone 24 Rechnung trägt. Die notwendige Länge der für die Reparatur zu erstellenden Gewebesäulen kann direkt an der Messskala 28 beispielsweise auf einen halben Millimeter genau abgelesen werden.
- 20 Für eine einfache Zuordnung jeder Formlehre 23 eines Lehrensatzes zu einer bestimmten Messschablone 24 eines Schablonensatzes sind diese entsprechend zu bezeichnen, was beispielsweise mit einem Farbcode realisierbar ist. Da die Messschablonen 24 parallel zu einer ursprünglichen
- 25 Knorpeloberfläche 22 verlaufen und die Distanz zwischen dieser Oberfläche und der Messschablone im wesentlichen der axialen Höhe der Ringführung 10 entspricht, reicht ein Messstab 25 für alle Messungen aus. Damit für Öffnungen mit einem schiefen Winkel zwischen der Öffnungsachse und der ursprünglichen Knorpeloberfläche 22 (periphere Öffnungen des Defektes gemäss Figur 3) sicher
- 30 gestellt werden kann, dass immer dieselbe Öffnungstiefe vermessen wird,

- Winkel $\alpha.1$, $\alpha.2$ und $\alpha.3$ zwischen der ursprünglichen Knorpeloberfläche und der Achse der Öffnungen 21.1, 21.2 und 21.3 nicht dem Zufall überlassen, sondern gezielt rekonstruiert werden. Es ist deshalb für erhöhte Erfolgchancen der Reparatur vorteilhaft, die Winkel α für die verschiedenen zu implantierenden Gewebesäulen zu bestimmen und die Gewebesäulen entsprechend gezielt von einer anderen Stelle zu entnehmen oder aus einem in vitro gezüchteten Knorpel auszustanzen.

- Am einfachsten wäre es, für die Entnahme von zu transplantierenden Gewebesäulen eine Entnahmestelle zu suchen, die in der Form dem defekten Bereich entspricht, und die Gewebesäulen in einer Anordnung zu entnehmen, die identisch ist mit der Anordnung der im Defektbereich erstellten Öffnungen. Dies ist aber nicht nur nicht vorteilhaft sondern eigentlich nicht möglich. Zur Entnahme steht insbesondere der wenig belastete Kondylenbereich des Femurs zur Verfügung, der seine eigene Form hat, und es ist vorteilhaft, die Entnahmen in einer Reihe vorzunehmen und die Distanzen zwischen den Entnahmestellen so gross wie möglich zu halten.

- Aus diesem Grunde sind für eine präzise Rekonstruktion der ursprünglichen Knorpeloberfläche 22 die Winkel α zu bestimmen und an der Entnahmestelle die Säulen unter einem entsprechenden Winkel zu entnehmen.

- Figur 6 zeigt eine derartige Entnahmestelle und die den Öffnungen 21.1, 21.2 und 21.3 entsprechenden, zu entnehmenden Gewebesäulen 2.1, 2.2 und 2.3, für die die Winkel α zwischen der Knorpeloberfläche und der Säulenachse den Winkeln $\alpha.1$, $\alpha.2$ und $\alpha.3$ entsprechen.

- Für die Entnahme der Gewebesäulen 2.1, 2.2 und 2.3 gemäss Figur 6 und zu deren Implantation in die Öffnungen 21.1, 21.2 und 21.3 gemäss Figur 5 ist ein Instrument vorzusehen, mit dessen Hilfe eine Säule mit einem vorbestimmten

Extraktor 31 einen Führungsnocken 35 auf, der beim Einführen des Extraktors 31 in die Extraktorführung 30 in der Führungsnut 33 der Extraktorführung 30 läuft. Dieser Führungsnocken 35 ist axial derart angeordnet, dass er im erweiterten Endbereich 34 der Extraktorführung 30 positioniert ist, wenn die zugespitzte

5 Stirnseite des Extraktors 31 die Tiefe im Gewebe erreicht hat, die der Länge der zu entnehmenden Säule entspricht. Der Extraktor 31 ist dank dem Führungsnocken nur in einer definierten Drehposition in die Extraktorführung 30 einsteckbar, ist aber zum Loslösen der Säule an ihrer Basis in der Extraktorführung drehbar.

10

Damit die zu lösende Säule sich bei Ablösen durch Drehen nicht im Extraktor 31 dreht, weist dieser an seiner inneren Oberfläche möglichst nahe an der zugespitzten Stirnseite mindestens einen radial in den Innenhohlraum ragenden, axial verlaufenden und vorteilhafterweise schneidenartigen Drehstop 36 auf. Es

15 zeigt sich, dass die radiale Ausdehnung eines derartigen Drehstops nicht grösser als ein Millimeter zu sein braucht.

20

Der durch die Extraktorführung 30 geführte Extraktor 31 kann verwendet werden, um eine Gewebesäule, wie sie durch die Linien S angedeutet ist, auszustanzten und durch Drehen an ihrer Basis loszulösen. Vorteilhafterweise wird aber vor der Extraktion der Säule mit einem Hohlbohrer (nicht dargestellt) diese entlang der Linien S vorgebohrt. Ein derartiger Hohlbohrer entspricht in seiner Form dem Extraktor 31, wobei der Führungsnocken 35 und der Drehstop 36 fehlen. Die zugespitzte Kante ist mit Vorteil aus einem diamanthaltigen Material gefertigt

25 oder mit einem solchen beschichtet. Der Bohrer weist ferner geeignete Mittel zur Bestimmung der Bohrtiefe auf.

30

Die Figur 7 zeigt ferner einen Stössel 37 zum Ausstossen einer extrahierten Gewebesäule aus dem Extraktor 31. Vorteilhafterweise weist der Stössel eine distale Stirnfläche auf, die wie der Auflageflansch 32 zur Stösselachse einen

Extraktorfürungen 30 können auch mit der Grösse des Winkels α bezeichnet sein und dieselben Grössen neben den Messöffnungen auf den Oberflächenschablonen vermerkt sein.

- 5 Die Instrumente gemäss Figuren 7 und 8 stellen beispielhafte Ausführungsformen dar. Generell weist ein Entnahmeinstrument für eine Säulenentnahme mit einem vorbestimmten Winkel zwischen Knorpeloberfläche und Säulenachse an einer Entnahmestelle fixierbare Mittel zur Führung eines Extraktors und gegebenenfalls eines Hohlbohrers unter dem vorbestimmten
- 10 Winkel auf und ein Implantierinstrument, wobei Entnahmeinstrument und Implantierinstrument korrelierte Mittel für eine Entnahme und Implantation in einer korrelierten Drehposition aufweisen.

- Ein Chirurg wird also zur Rekonstruktion der Winkel zwischen Säulenachsen und
- 15 der ursprünglichen Knorpeloberfläche an der Oberflächenschablone 24 ablesen, welche Extraktorführung 30 er für die Entnahme jeder Gewebesäule zu verwenden hat. Er montiert die Extraktorführung 30 auf einer geeigneten Entnahmestelle, er bohrt geführt durch die Extraktorführung 30 mit Innen- und Aussenkühlung die Gewebesäule vor, er treibt einen Extraktor 31 in die
 - 20 Vorbohrung, löst die Gewebesäule durch Drehen des Extraktors von ihrer Basis, dreht den Extraktor 31 in seine ursprüngliche Drehposition zurück und entfernt den Extraktor 31 mit der Gewebesäule aus der Extraktorführung 30. Dann steckt er die Implantierführung 40 in die immer noch auf dem Defektbereich montierte Ringführung 10, schiebt den Extraktor mit der Gewebesäule in die
 - 25 Implantierführung 40 und schiebt die Gewebesäule mit Hilfe des Stössels 37 in die unter der Implantierführung positionierte Öffnung, die er vorgängig erstellt hat, wie dies beispielsweise im Zusammenhang mit den Figuren 1 und 2 beschrieben wurde.

Der Vorteil der Reparatur gemäss Figuren 9 und 10 mit implantierter Knorpelschicht 50 und transplantierten Gewebesäulen gegenüber einer Reparatur, die nur eine in vitro gezüchtete Knorpelschicht (gegebenenfalls mit

5 einem geeigneten Material hinterfüllt) aufweist, besteht darin, dass durch den transplantierten Knorpel, der dafür auch eine genügende mechanische Festigkeit aufweist, ein Grossteil der Belastung übernommen wird, sodass unmittelbar nach der Reparaturoperation der in vitro gezüchtete Knorpel unter Schonung (wenig Belastung) maturieren und dadurch seine endgültige, dem nativen Knorpel

10 ebenbürtige mechanische Festigkeit erreichen kann.

Die Knorpelschicht 50 wird vorgängig aus autologen Zellen entweder auf einer Unterlage aus einem Knochenersatzmaterial oder ohne eine derartige Unterlage gezüchtet. Dabei wird durch den Raum, der den Zellen bei der Züchtung zur

15 Verfügung gestellt wird, die Form des entstehenden Knorpels bestimmt.

Für eine Implantation muss die in vitro gezüchtete Knorpelschicht 50 möglichst präzise in diejenige Form gestanzt oder geschnitten werden, die einer im Bereich des zu reparierenden Defektes erstellten Öffnung entspricht, und es müssen

20 darin Öffnungen für die Gewebesäulen erstellt werden, welche Öffnungen wiederum für einen "Pressfit" einen etwas kleineren Durchmesser aufweisen sollen als die Gewebesäulen. Ferner muss für eine präzise Hinterfüllung der Knorpelschicht bzw. für ein entsprechendes Ausschneiden des Defektes die Dicke der gezüchteten Knorpelschicht bestimmt werden.

25 Für die Erstellung der Öffnung für die zu implantierende Knorpelschicht 50 wird beispielsweise eine Ringführung 10 (Figur 2) im Defektbereich montiert und entlang dieser das native Knorpelgewebe mit einem entsprechenden Ringstanzinstrument oder mit einem Skalpell senkrecht eingeschnitten und dann

30 gegen den Defekt hin abgetragen oder entfernt, derart, dass innerhalb der

auf den Gegenklingen aufliegen und die Knorpelschicht 50 an den vorgesehenen Stellen ganz durchtrennt ist.

- Figur 12 zeigt eine beispielhafte Ausführung eines Instruments zur Bestimmung
- 5 der Dicke einer in vitro gezüchteten Knorpelschicht 50 (mit oder ohne Unterlageschicht aus Knochenersatzmaterial). Das Instrument besteht im wesentlichen aus einem Messblock 70 mit Einformungen 71 verschiedener Tiefe und aus einem Beschwerungsblock 72, der vorteilhafterweise aus einem
- 10 durchsichtigen Material besteht und dessen Gewicht pro Auflagefläche im wesentlichen der bei der Implantation zur Anwendung kommenden Presskraft entspricht. Die Vertiefungen 71 haben vorteilhafterweise die Form eines zu reparierenden Defektes bzw. die Form einer Öffnung, die im Bereich eines
- 15 derartigen Defektes für die Implantation der Knorpelschicht 50 erstellt worden ist.
- Für eine Dickenbestimmung wird die ausgestanzte Knorpelschicht 50 in eine der Vertiefungen 71 gelegt und mit dem Beschwerungsblock 72 beschwert. Die für
- 20 die Implantation relevante Dicke der Knorpelschicht 50 entspricht der Tiefe derjenigen Vertiefung 71, auf der der Beschwerungsblock 72 gerade nicht mehr aufliegt, wenn die Knorpelschicht 50 darin positioniert ist.
- Ein erfindungsgemässer Instrumentensatz für die Reparatur eines Defektes gemäss Figuren 9 und 10 weist also zusätzlich zu mindestens einem Teil der bereits beschriebenen Instrumente ein Instrument zum Stanzen oder Schneiden
- 25 einer in vitro gezüchteten Knorpelschicht 50 mit einem Satz von verschiedenen Paaren von Auflageflächen 60 und Stanzformen 61 auf. Ferner weist der Instrumentensatz vorteilhafterweise ein Instrument zur Messung der für die Implantation relevanten Dicke einer derartigen Knorpelschicht auf oder einen Satz derartiger Instrumente für verschiedene Defektformen.

- Der Extraktor 31.1 weist in seinem der zugespitzten Stirnkante zugewandten Bereich zwei einander gegenüberliegende Fenster 80 und eine Längenskala 81 zur Inspektion und Längenmessung einer entnommenen Gewebesäule auf. Ferner ist der Extraktor auf der der zugespitzten Stirnkante gegenüberliegenden
- 5 Seite der Fenster 80 bis zu seinem entgegengesetzten Ende durch zwei einander gegenüberliegend angeordnete, axial verlaufende Schlitze 82 längs in zwei Extraktorteile geteilt. Das der zugespitzten Stirnkante entgegengesetzte Ende des Extraktors ist zum bequemen Handhaben mit einem, ebenfalls in zwei Teile geteilten Griff 83 ausgerüstet, der auch zur Beschränkung der Einführtiefe
- 10 des Extraktors 31.1 in eine entsprechende Führung 30.1, 40.1 beschränkt.

- An dieser Stelle soll noch angemerkt werden, dass der in Figur 7 gezeigte Drehstop 36 bzw. in Figur 13 die beiden Drehstops, die beim Abdrehen einer Gewebesäule ein Verdrehen des Extraktors relativ zur Gewebesäule verhindern
- 15 (immerhin muss ja die Gewebesäule vom Boden, an dem sie noch "verankert" ist, abgedreht werden), auch deutlich länger ausgeführt sein können, als es in Figur 13 oder auch in Figur 7 dargestellt ist. Insbesondere kann sich ein solcher Drehstop 36 jeweils über die maximale Länge erstrecken, die eine mit dem entsprechenden Extraktor zu entnehmende Gewebesäule aufweisen kann oder
- 20 sogar über die gesamte Länge des Extraktors. Extraktoren mit längeren Drehstops 36 sind vor allem dann von Vorteil, wenn der Chirurg bzw. Orthopäde den Extraktor bis in den Bereich der Spongiosa vorgeschoben hat, die Spongiosa aber nicht mehr in der Lage ist, dem Extraktor den notwendigen Halt zu bieten, um die Gewebesäule vom Boden, an welchem sie noch verankert ist,
- 25 abzdrehen. Mit einem längeren Drehstop 36 erstreckt sich dieser Drehstop aber auf jeden Fall bis in einen Bereich der Gewebesäule, der genügend Halt bietet, um ein sicheres Abdrehen der Gewebesäule auch dann zu gewährleisten, wenn dies aufgrund der Beschaffenheit der Spongiosa mit einem kurzen Drehstop 36 nicht möglich wäre.

Die Merkmale der Instrumententeile 31.1, 30.1, 40.1 und 37.1 gemäss Figuren 13 bis 16 sind beliebig kombinierbar mit Merkmalen der funktionsgleichen Instrumententeile 31, 30, 40, 37 gemäss Figuren 7 und 8.

- 5 Figur 17 zeigt die Instrumententeile 31.1, 40.1 und 37.1 gemäss Figuren 13, 15 und 16 in dreidimensionaler Darstellung.

- 10 In den Figuren 18 und 19 sind weitere Ausführungsbeispiele für eine Implantierführung 40.2 und einen Stössel 37.2 gezeigt, die der Implantierführung 40.1 und dem Stössel 37.1 aus den Figuren 15 und 16 ähnlich sind. Der Extraktor 31.1 und auch die Extraktorführung 30.1 kann dabei in der in Figur 13 bzw. Figur 14 dargestellten Form im wesentlichen unverändert beibehalten werden, insbesondere können aber die Drehstops 36 sich über die gesamte Länge des Extraktors 31.1 erstrecken.

- 15 Wie man in Figur 13 erkennt, weist der Griff 83 an seiner Unterseite einen nach unten vorstehenden Anschlagstift 830 auf. Dieser Anschlagstift 830 ist für die Entnahme der Gewebesäule an der Erntestelle nicht weiter von Bedeutung, ausser dass die Extraktorführung 30.1 (Figur 14) eine entsprechende Vertiefung 20 831 zur Aufnahme dieses Anschlagsstifts 830 aufweisen kann, die dann zusammen mit dem Anschlagstift eine Verdrehssicherung darstellt. Hingegen kann der Anschlagstift 830 er bei entsprechender Ausgestaltung der Implantierführung eine erhebliche Bedeutung erlangen. Um diese Bedeutung zu erläutern, kann für die nachfolgende Betrachtung der Anschlagstift 830 25 beispielsweise eine Höhe von 3 mm aufweisen (gemessen ab Unterseite des Griffs 83).

- Ist an der Erntestelle mit Hilfe des Extraktors 31.1 eine Gewebesäule entnommen worden, die sich dann im Extraktor 31.1 befindet und beispielsweise 30 nach unten hin bündig mit dem Extraktor 31.1 abschliesst, so soll diese

- In der ersten Stellung kommt der Anschlagstift 830 in der Vertiefung 833 zu liegen. Da der Anschlagstift 830 bei dem gewählten Ausführungsbeispiel eine Länge von 3 mm aufweist, die Vertiefung 833 aber ebenfalls eine Tiefe von 3 mm
- 5 aufweist, kommt die Unterseite des Griiffs 83 des Extrakts 31.1 flach auf die proximale Stirnfläche der Implantierführung 40.2 zu liegen.

- In der zweiten Stellung kommt der Anschlagstift 830 in der Vertiefung 832 zu liegen. Diese weist eine Tiefe von 1 mm auf, so dass die Unterseite des Griiffs 83
- 10 des Extrakts 31.1 um einen Betrag von 2 mm oberhalb der proximalen Stirnfläche der Implantierführung 40.2 zu liegen kommt, wenn der Anschlagstift 830 am Boden der Vertiefung 832 aufsteht.

- In der dritten Stellung schliesslich kommt der Anschlagstift 830 in keiner der
- 15 beiden Vertiefungen 832 oder 833 zu liegen, sondern liegt auf der proximalen Stirnfläche der Implantierführung 40.2 auf. In dieser Stellung kommt die Unterseite des Griiffs 83 des Extrakts 31.1 um einen Betrag von 3 mm oberhalb der proximalen Stirnfläche der Implantierführung 40.2 zu liegen.

- 20 Hat der Chirurg nun den Extraktor in einer der drei Stellungen in die Implantierführung 40.2 eingeführt, so wird die Implantierführung 40.2 am Ort des Defekts aufgesetzt und zwar derart, dass die distale Stirnfläche der Implantierführung 40.2 um die bereits erstellte Bohrung herum auf dem subchondralen Knochen aufgesetzt wird. Anschliessend wird mit Hilfe des
- 25 Stössels die Gewebesäule aus dem Extraktor heraus in die Bohrung hineingepresst.

- Der Stössel ist grundsätzlich so ausgebildet, dass bei vollständig in den Extraktor eingeführtem Stössel die Unterseite des Griiffs des Stössels auf der proximalen
- 30 Stirnfläche des Griiffs des Extrakts 31.1 aufliegt. In diesem Zustand ist das

- 40.2 hineinragt bzw. über dem subchondralen Knochen am Ort des Defekts hervorsteht. Es ist klar, dass diese Werte für die Tiefe der Vertiefungen 832 und 833 nur beispielhaft zu betrachten sind, selbstverständlich sind auch andere Werte möglich. Der Chirurg bzw. Orthopäde kann dann jeweils nach den
- 5 Gegebenheiten am Ort des Defekts entscheiden, wie weit er die Gewebesäule in die Bohrung einpressen will.

- Der in Figur 19 gezeigte Stößel 37.2 weist nun im Vergleich zum Stößel 37.1 (Figur 16) noch eine Besonderheit auf. Der Griff des Stößels 37.2 umfasst
- 10 nämlich zwei Teile, ein oberes Griffteil 851, welches mit dem Schaft des Stößels fest verbunden ist, und ein unteres, entlang dem Schaft bewegbares Griffteil 852, dessen Aussenwand in distaler Richtung betrachtet konisch zulaufend ausgebildet ist. Dieses untere Griffteil 852 ist entlang dem Schaft maximal bis zu einem Wulst 853 hin bewegbar. Beim Einführen des Schafts des Stößels 37.2 in
- 15 den Extraktor 31.1 hinein kann das untere Griffteil 852 in den Extraktor hinein bewegt werden und kann mit Hilfe seiner konischen Aussenflächen den Extraktor 31.1, der ja Längsslitze aufweist, leicht spreizen. Das untere Griffteil 852 kann jedoch nur so weit vorgeschoben werden, bis die Unterseite des unteren Griffteils 852 an der proximalen Stirnfläche des Griffs 83 des Extraktors 31.1 anliegt. Bei
- 20 dem auf diese Weise leicht gespreizten Extraktor 31.1 ist das weitere Herausdrücken der Gewebesäule bzw. das Einpressen der Gewebesäule in die Bohrung erleichtert, weil der leicht gespreizte Extraktor das Herausdrücken der Gewebesäule aus dem Extraktor in die Bohrung am Ort des Defekts erleichtert. Zum Erleichtern des Herausdrückens der Gewebesäule aus dem Extraktor kann
- 25 der Chirurg oder Orthopäde auch einen kleinen Hammer zu Hilfe nehmen, mit welchem er leicht auf das obere Griffteil 851 schlägt, bis das obere Griffteil 851 am unteren Griffteil 852 anliegt, welches seinerseits an der proximalen Stirnfläche des Griffs 83 des Extraktors 31.1 anliegt.

2. Instrumentensatz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Instrumente zur Erhöhung der Präzision bezüglich Parallelität und Positionierung der Öffnungen (21) Führungsinstrumente (10,11,12) für Stanz- oder Bohrinstrumente zur Erstellung der Öffnungen (21) sind, welche Führungsinstrumente Mittel für eine fixierte Positionierung im Bereich eines zu reparierenden Defektes aufweisen.
3. Instrumentensatz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Instrumente zur Bestimmung der ursprünglichen Knorpeloberfläche eine Mehrzahl von Formlehren (23) sind.
4. Instrumentensatz nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Instrumente zur Bestimmung der Distanz zwischen der bestimmten Knorpeloberfläche (22) und der Grundfläche einer erstellten zylindrischen Öffnung (21) den Formlehren (23) zugeordnete Oberflächenschablonen (24) mit den erstellten Öffnungen (21) zugeordneten Messöffnungen (26) aufweisen.
5. Instrumentensatz nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Instrumente zur Entnahme von Gewebesäulen (2) mit einem vorbestimmten Winkel (α) zwischen Knorpeloberfläche und Säulenachse an einer Entnahmestelle unter dem vorbestimmten Winkel (α) fixierbar positionierbare Mittel zur Führung von Entnahmeinstrumenten aufweisen.
6. Instrumentensatz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Instrumente zur Herstellung eines Implantates aus einer in vitro gezüchteten Knorpelschicht (50) zum Füllen der Lücken zwischen implantierten Gewebesäulen (2) als Stanzinstrumente (60,61) oder Schneidinstrumente ausgebildet sind.

12. Instrument nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ursprüngliche Knorpeloberfläche (22) nachbildenden Mittel
Oberflächenschablonen (24) sind, die mit den erstellten zylindrischen
Öffnungen (21) korrelierte Messöffnungen (26) aufweisen.
- 5 13. Instrument nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Oberflächenschablone (24) auf eine im Bereich des Defektes (20)
fixierbar positionierbare Ringführung (10) aufsteckbar ist.
- 10 14. Instrument zur Entnahme von Gewebesäulen (2) mit einem
vorbestimmten Winkel (α) zwischen Knorpeloberfläche und
Säulennachse zur Implantation im Bereich eines endochondralen oder
osteocondralen Defektes (20), **dadurch gekennzeichnet**, dass es ein
an einer Entnahmestelle unter dem Winkel (α) fixierbar positionierbares
Mittel zur Führung von Instrumenten zur Entnahme von Gewebesäulen
(2) aufweist.
- 15 15. Instrument nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das
Mittel zur Führung als im wesentlichen rohrförmige Extraktorführung
(30,30.1) ausgebildet ist und das Entnahmeanstrument als in die
Extraktorführung (30,30.1) geführt einführbarer Extraktor (31,31.1)
ausgebildet ist.
- 20 16. Instrument nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der
Extraktor (31.1) Fenster aufweist.
17. Instrument nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass
der Extraktor (31.1) durch zwei Schlitze (82) in zwei Extraktorteile geteilt
ist, die von einem distalen Extraktorbereich mit einer zugespitzten
25 Stirnkante verbunden sind.

23. Verfahren zur Reparatur von endochondralen oder osteochondralen Defekten (20) durch Implantation von Gewebesäulen (2), die auf ihrer einen Stirnseite eine vitale Knorpelschicht (2') aufweisen, in im Bereich des Defektes angebrachte, zylindrische Öffnungen (21), **dadurch**
- 5 **gekennzeichnet**, dass vor der Reparatur die ursprüngliche Knorpeloberfläche (22) bestimmt wird, und dass durch die Reparatur diese ursprüngliche Knorpeloberfläche (22) rekonstruiert wird.
24. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand zwischen der Grundfläche einer erstellten zylindrischen
- 10 Öffnung (21) und der ursprünglichen Knorpeloberfläche (22) bestimmt wird und dass die axiale Länge der in die Öffnung (21) zu implantierenden Gewebesäule (2) an diese Distanz angepasst wird.
25. Verfahren zur Reparatur von endochondralen oder osteochondralen Defekten (20) durch Implantation von Gewebesäulen (2), die auf ihrer einen Stirnseite eine vitale Knorpelschicht (2') aufweisen, in im Bereich des Defektes angebrachte, zylindrische Öffnungen (21), **dadurch**
- 15 **gekennzeichnet**, dass ein Winkel (α) zwischen einer zu erstellenden Knorpeloberfläche (22) und der Achse einer erstellten zylindrischen Öffnung (21) bestimmt wird und dass eine in die Öffnung (21) zu
- 20 implantierende Gewebesäule (2) einen gleichen Winkel (α) zwischen der Säulenachse und der Knorpeloberfläche aufweist und in einer definierten Drehposition implantiert wird.
26. Verfahren zur Reparatur von endochondralen oder osteochondralen Defekten (20) durch Implantation von Gewebesäulen (2), die auf ihrer einen Stirnseite eine vitale Knorpelschicht (2') aufweisen, in im Bereich des Defektes (20) angebrachte, zylindrischen Öffnungen (21), **dadurch**
- 25 **gekennzeichnet**, dass Lücken in der Knorpelschicht zwischen den

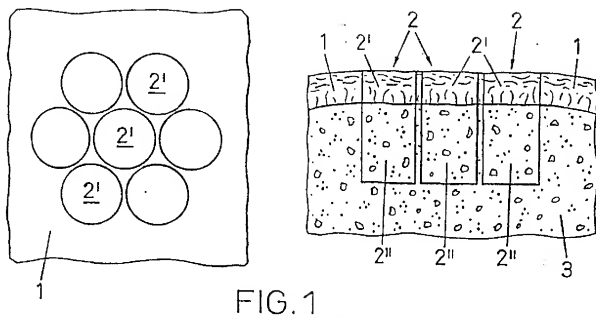


FIG. 1

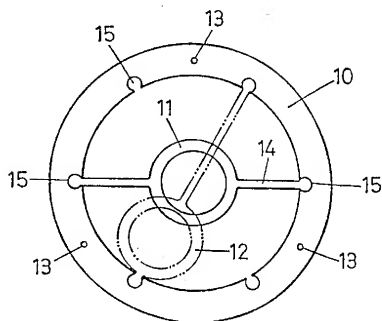


FIG. 2

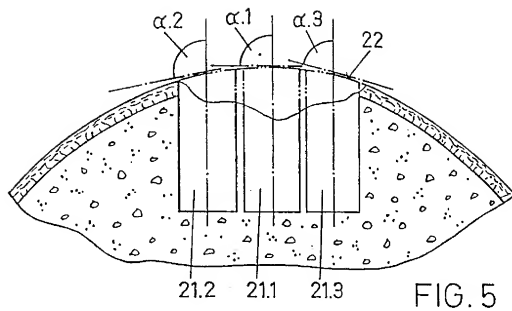


FIG. 5

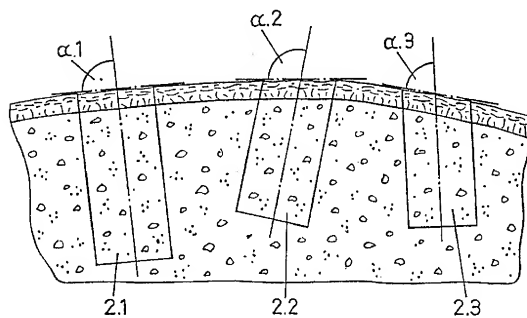


FIG. 6

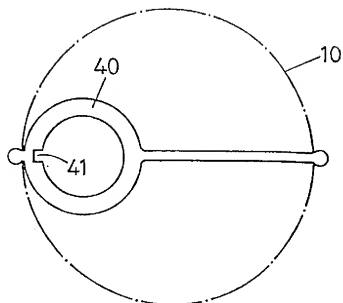


FIG. 8

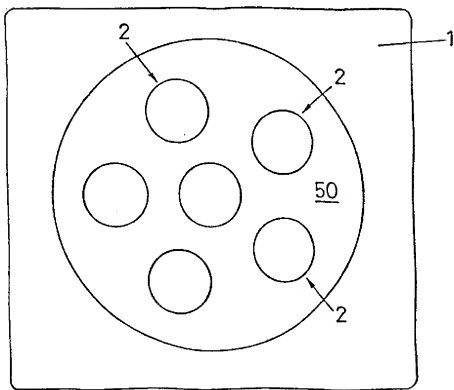


FIG. 9

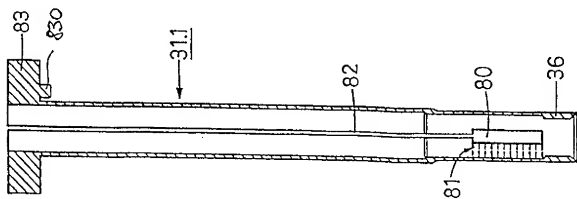


FIG. 13

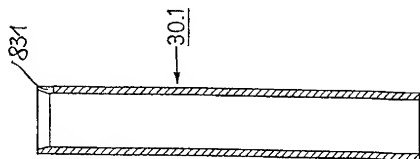


FIG. 14

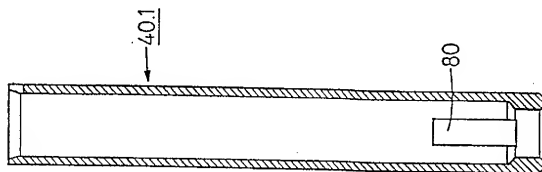


FIG. 15

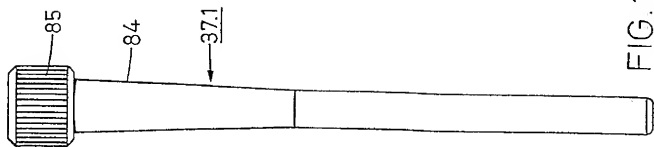


FIG. 16

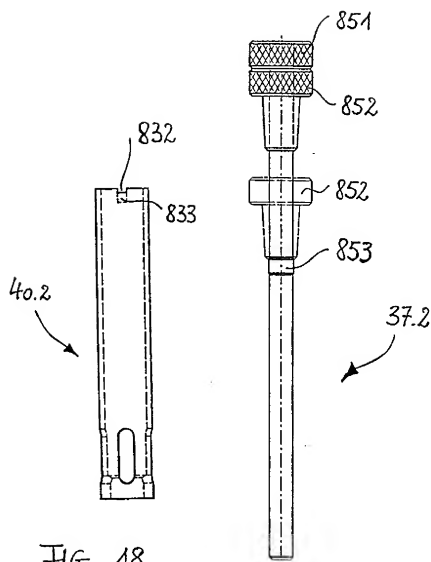


FIG. 18

FIG. 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CH 98/00430

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5368051 A (A.DUNN ET AL), 29 November 1994 (29.11.94) ,figures 1-2, Abstract</p> <p style="text-align: center;">-- -----</p>	1

1. Claim nos. 1- 7 : Set of instruments
2. Claim nos.: 8-9 : Instrument for increasing precision
3. Claim no.: 10 : Instrument for determining a cartilage surface
4. Claim nos.: 11-13 : Instrument for determining a distance
5. Claim nos.: 14-18 : Instrument for removing columns of tissue
6. Claim nos.: 19-20 : Instrument for producing an implant
7. Claim no.: 21 : Instrument for determining a thickness

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00430

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPC6: A61B 17/56, A61F 2/46 // A61F 2/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPC6: A61B, A61F

Recherche, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPODOC, MEDLINE

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 9627333 A1 (INNOVASIVE DEVICES, INC.), 2 September 1996 (02.09.96), Figuren 8-9, Ansprüche 17-27 --	1-21
A	DE 2411618 A1 (OSCOBAL AG, SELZACH), 3 April 1975 (03.04.75), Figuren 3-4,7 --	1-2, 8-9
A	FR 2700462 A1 (MEDIMPLANT (SARL)-FR.), 22 Juli 1994 (22.07.94), Figur 6, Zusammenfassung --	1-2, 3-9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen.☒ Siehe Anhang Patentfamilie.

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelsfrei erschließen zu lassen, durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen am Recherchierten besondern Grund angegeben ist (zwei Ausprägungen)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nachlegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10 Februar 1999

24.02.1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

"vollmächtigter Beauftragter"



Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentlaan 2

NL-2230 HV Rijswijk

Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl

Fax: (+31-70) 340-3016

LEIF BRANDER

Telefonnr.

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 1 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☒ Ansprüche Nr. 22-29
weil Sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

Verfahren zur chirurgischen Behandlung des menschlichen Körpers
(PCT, Rule 39.1(iv))
2. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen,
daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

Siehe Anhang PCT/ISA/210

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche der internationalen Anmeldung.
2. ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die internationale Recherchenbehörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche der internationalen Anmeldung, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. _____.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen enthalten: _____.

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
☐ Die Zahlung zusätzlicher Gebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH 98/00430

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO	9627333	A1	02/09/96	AU	4922296 A	23/09/96
				EP	0814710 A	07/01/98
				US	5782835 A	21/07/98
DE	2411618	A1	03/04/75	FR	2242068 A,B	28/03/75
				JP	50055196 A	15/05/75
				SE	7409652 A	03/03/75
FR	2700462	A1	22/07/94	EP	0641311 A	08/03/95
				JP	7506585 T	20/07/95
US	5368051	A	29/11/94	AU	7215794 A	24/01/95
				EP	0656767 A	14/06/95
				WO	9501131 A	12/01/95